

物体的接触型传感器

技术领域

本发明涉及一种物体的接触型传感器，主要用于机器人等机电类物体在移动过程中感知障碍物。

背景技术

对于移动的物体比如机器人经常需在移动过程中感知障碍物，常用微动开关作为传感器安装在接触面上，需要安装多个，微动开关的弹簧或簧片弹性较硬，弹性的间隙较小，机器人感知到障碍物后因为惯性等原因不能停住，有可能撞坏东西，或者机器人本身被撞偏，因为这个缘故，在实际使用中就常常使用超声波或光电等非接触型传感器，但由于超声波等传感器成本较高，并且存在盲区等缺点，要用微动开关等接触型传感器辅助检测。

发明内容

本发明的目的在于克服上述不足，提供一种弹性较软，弹性的间隙较大的接触型传感器，如同人的皮肤一样，为机器人设计一种有弹性的能感知具体受压部位的低成本的“皮肤”。

本发明的目的是通过下述设计达到的：在需安装传感器的机器人表面或外壳上覆盖一层有一定厚度的较软的弹性轻质材料如海绵，在海绵下安装的是如计算机键盘一样的机械式或电容式或导电橡胶式或塑料薄膜式微动开关。当安装上述传感器的机器人遇到障碍物时，表面的海绵受压，压力被海绵吸收并传递到反面的塑料薄膜式或其它类型的微动开关上，相当于微动开关被直接压下，这样机器人便可感知某一方向上遇到了障碍物。因为海绵很软，又能传递压力，只要选择的微动开关弹性不是很硬，是能够利用海绵与微动开关配合，产生一种防撞的物体的接触型传感器的——经过试验，隔了一定厚度的海绵向普通的键盘压下去，先压下的是键盘，然后才是海绵。该传感器可利用海绵本身的张力固定在机器人表面所需安装的部位，具有工艺简单、安装方便、廉价可靠等特点，尤其在移动型机器人——比如吸尘机器人上有较好的应用前景。

附图说明

图 1 为本发明的海绵一种形状的纵剖面图。

图 2 为图 1 的一种俯视图。

图 3 为图 1 的另一种俯视图。

图 4 ~ 图 7 为海绵与薄膜型微动开关的局部剖视图。

图 8~图 11 为常用的薄膜型微动开关的输入膜、隔离膜、输出膜形状示意图。其中图 8 为中间带圆孔的隔离膜或不引出导线的有导电触点的输入膜示意图,图 9 为隔离膜或需引出导线的有导电触点的输入膜或输出膜示意图,图 10、图 11 为常用的有两路互相间隔但不相通的裸露的印刷线路的输出膜示意图。

图 12~图 14 为几种带隔离缝隙的海绵与薄膜型微动开关的局部剖视图。

图 15 为带凸起的海绵体的局部剖视图。

图 16 为本发明的一种海绵体俯视图。

图 17~图 20 为本发明的海绵体的几种形状的纵剖面图。

图 21 为本发明的薄膜形微动开关的一种分条展开图。

具体实施方式

以最廉价的海绵加上塑料薄膜式开关为例:将海绵 1 设计成平板状或设计成空心的长方体或圆柱体、圆锥体、球体等形状,包裹或挂置或贴置于机器人的外壳上需要安装传感器的部位,或利用海绵本身的张力,套装在机器人的外壳上,如图 1、图 2、图 3;在海绵 1 下覆盖着三层薄膜:输入膜 2、隔离膜 3、输出膜 4,隔离膜 3 上开有许多通孔 6,设置在输入膜 2 和输出膜 4 之间。输入膜 2 下侧面与输出膜 4 上侧面均覆置导电膜 5,如图 4;或输入膜 2 下侧面与输出膜 4 上侧面在中间的隔离膜 3 开通空 6 的部位均覆置导电触点 7,如图 6;或输入膜 2 下侧面与输出膜 4 上侧面一面覆置导电膜 5、另一面在中间的隔离膜 3 开空的部位均覆置导电触点 7,如图 5,上述输入膜 2、输出膜 4 的导电膜或导电触点均有一根导线引出;或输入膜 2 下侧面均覆置无导线引出的导电膜 5 或在中间的隔离膜 3 开空的部位均覆置互不相连的导电触点 7,输出膜 4 上侧面在中间的隔离膜 3 开通空 6 的部位覆置两路互相间隔但不相通的裸露的印刷线路触点 8,如图 7。上述导电膜 5 或导电触点 7 可以是金属材料或导电橡胶或其它导电物质所制成的薄膜,导电膜 5 也可直接是金属膜,如铝箔,即输

入膜 2、输出膜 4 均可为金属薄膜。输入膜 2、输出膜 4 上各触点间的连接导线一般为印刷线路。或者，在海绵下安装的是如计算机键盘一样的机械式或电容式、导电橡胶式微动开关。当机器人遇到障碍物时，表面的海绵受压，压力被海绵吸收并传递到反面的塑料薄膜式或其它类型的微动开关上，相当于微动开关被直接压下，这样机器人便可感知某一方向上遇到了障碍物。

通常开关输出均是低电平有效：即导通时输出为低电平，断开时为高电平。所以如果输入膜有导线接出——针对例图 4~例图 6，该导线通常接低电平——逻辑地，输出膜导线引出接逻辑电路或单片机。针对例图 7，输入膜无导线接出，输出膜的两路导线一路接低电平，一路接逻辑电路或单片机。

如果在一些特定的场合需要知道机器人在某个方向精确到具体某个部位是否遇到障碍物，可将原来某一方向上只有一个开关信号输出改为多路信号输出——如计算机的键盘或一些电子设备的按键一般，可以在某一面或几个面上的海绵 1 下设置多个没有并联在一起的微动开关，并且可在独立开关之间的海绵上设置垂直于开关平面的隔离缝隙 9，如图 12~14，或可采用多块各自独立的海绵，以防局部海绵被压下时引起相邻的开关的误动作。

本发明所述的输入膜 2 通常是指覆盖有导电膜 5 或导电触点 7 的只输入低电平或高电平（一般为低电平）的那层膜，输出膜 4 是指能将开关状态变化的信号输出的那层膜，但不绝对，在某方向上安装有多个不并联的微动开关的情况时，为了排线方便，输入膜 2 上也可以有输出信号线、输出膜 4 上也可以有输入信号线。隔离膜 3 起到在常态——薄膜没有受压的情况下，隔离输入膜 2 和输出膜 4 的触点或导线的作用。输入膜 2 或输出膜 4 其中一个可与弹性轻质材料 1 聚合在一起，甚至就采用导电性质的弹性轻质材料 1；输入膜 2 或输出膜 4 中的一个也可以与物体表面聚合在一起：如物体表面即为印刷线路板或金属体。一般将输入膜 2 置于隔离膜 3 上、输出膜 4 置于隔离膜 2 下，但将输出膜 4 置于隔离膜 3 上、输入膜 2 置于隔离膜 3 下也可以。针对例图 7，因为输出膜 4 上印刷线路较多，如安置在海绵 1 下受压，经常会局部变形而影响到印刷线路的可靠性，所以一般将输出膜 4 置于物体表面，将只有触点的输入膜 2 置于海绵 1 下。

海绵体可套置或挂置或卡置于物体的微动开关之上，为套置正确、到位，可在物体表面透过传感器设置一些与海绵体非紧密接触的卡栓或固定螺钉；输入膜 2、隔离膜 3、输出膜 4 可挂置或卡置或粘贴或用卡栓或用螺钉固定装置

于机器人表面。输入膜 2 或输出膜 4 的信号输入、输出导线可设计成辫子状延续置于输入或输出膜的边缘，或固定或粘贴或压合于输入、输出膜上，或者用导电橡胶固定并引出，上述薄膜式微动开关的固定、信号线设置、引出的方法如同电子设备的薄膜式键盘有成熟的技术，本发明不作进一步具体的说明。所有例图中，隔离膜的通孔 6 和导电触点整体 7 的形状以传统的形式为圆形，当然也可设置为方形或其它形状。

海绵状弹性轻质材料的外表面本身或可添加的一些包裹材料或可设计成较人性化的各种形状——比如卡通式等，外表还可印上颜色或文字以增加美观。为防止海绵在物体移动过程中直接撞上可能出现的外界的尖锐的地方，使得海绵被撕裂或拉扯坏，可在海绵的表面贴膜或敷上其它包裹材料；贴膜或敷上其它包裹材料后，还能减少受压的海绵与障碍物表面之间的摩擦力。还可将薄膜开关反过来套装在海绵体外，替代包裹在海绵体外的贴膜，如输入膜为一金属膜，整体包裹在机器人外表面——美观起见可在金属膜外表面贴上或印上图案或文字；该膜若接地，还有抗干扰和电磁屏蔽的作用。原来要在物体表面安装其它类型的传感器或充电簧片或散热、排气孔的地方可在相应部位的海绵及塑料薄膜开关上开一些窗口，或者将这些东西设置在机器人的顶部或底部没有覆盖海绵的地方。海绵状弹性轻质材料的厚度一般可设计成比机器人步进的最短距离略大，使机器人在感知到障碍物后能及时停住。在实际使用中，如果一定面积的海绵与较大面积的障碍物——比如墙面作正面碰撞，阻力将会很大，影响移动机构的移动与正确定位，可将海绵体或物体的表面或安装在物体表面的微动开关整体变化一下形状：如将海绵体或物体或安装在物体表面的微动开关整体设计成球形、腰形圆台、圆锥形、锥形（梯形）或多面形柱体等形状，如图 16~20，使障碍物与物体表面的海绵的直接接触面变小，如海绵体的外表面有局部的凸起，还可将与开关接触的部位的海绵设计成局部凸形，并分层次，即一些凸起 10 与开关松散接触，一些凸起 10 离开开关一些距离，另一些凸起 10 的距离更大些，如图 15；甚至在所述的接触型传感器与物体表面之间局部再设置一层一定厚度海绵的栅格垫子——其形状任意，只要满足容易生成、便于安装、能起到隔离作用的条件即可，当传感器表面受压时，能使该层小面积的海绵先变形，当然，如果在该层海绵与接触型传感器之间再敷设开关的话，效果会更好——这相当于两层接触型传感器背靠背复合在一起；或者可将海绵体分成叠压的两层或多层，其中一层是海绵的栅隔，薄膜开关也可位于

分层的海绵之间，比如海绵体由两层海绵栅隔构成，两层海绵栅隔之间为薄膜开关；或者海绵体中间部分可设置一些镂空。海绵可采用波浪型海绵，波浪型的凸起可少一些。对于一些可能会长久受压的地方的海绵可采用高回弹海绵，并在外界的一些特定的地方预留一下空穴，让长久受压的海绵恢复原形：比如，安装在机器人底部检测机器人下方有可能使机器人的跌落的、朝下方安装的接触型传感器在机器人静止或移动过程中会较长时间受压，为防止永久受压使得海绵暂时不能回弹，可在机器人的充电座子上设置几个凹穴，机器人充电时，朝下的接触型传感器的海绵可在此凹穴内充分恢复原形；同时也可利用此凹穴对机器人停在正确的充电位置进行辅助定位。

安装在物体表面薄膜开关包括输入膜 2、隔离膜 3、输出膜 4 均可采用分条法（goremethod）即平行线展开法绘制的展开图——根据“柱面上的元线必定是相互平行的直线”这样的特性所绘制的展开图贴合于物体的表面，柱形物体的表面展开图较简单，基本形状为长方形，如图 9；锥体的表面展开图形状复杂一些，如图 21 为一圆锥形台体的薄膜开关的切割形状；对于球体与圆台体，由于其展开图不可能是平面，可将它理解为近似于多个圆锥台体的聚合，用近似于圆锥台体的方式展开它。在上述展开图的各分条的末端，可各设置一对不同方向的钩槽，使得各分条能在台体上首尾相接，呈锥形环状。

本发明主要用于机器人等物体感知障碍物用，在目前通用的计算机键盘或一些电子设备的按键上，该发明同样适用：可用廉价的海绵代替弹簧或凸起的弹性橡胶垫，在海绵上覆盖标示着键名的、耐磨的、柔性的塑料膜，或海绵表面直接有字符状的凸起或凹陷，可以降低键盘或按键的成本、减轻键盘的重量、减轻按键时手的疲劳度。虽然海绵不耐磨，但因为成本低，可多提供几块作为备件。

权利要求

1、一种物体的接触型传感器，其特征在于它包括一个海绵体(1)，海绵体(1)下设置有一个或多个微动开关，所述的微动开关包括薄膜式或机械式、导电橡胶式、电容式微动开关。

2、根据权利要求 1 所述的一种物体的接触型传感器，其特征在于所述的薄膜式微动开关包括三层薄膜:输入膜(2)、隔离膜(3)和输出膜(4)，隔离膜(3)上开有通孔(6)，隔离膜(3)设置在输入膜(2)和输出膜(4)之间。

3、根据权利要求 2 所述的一种物体的接触型传感器，其特征在于输入膜(2)与输出膜(4)面向隔离膜(3)的那面均覆置导电膜(5)；输入膜(2)、输出膜(4)也可直接为金属薄膜。

4、根据权利要求 2 所述的一种物体的接触型传感器，其特征在于输入膜(2)与输出膜(4)面向隔离膜(3)的那面与中间的隔离膜(3)上通孔(6)相对应的部位均覆置导电触点(7)。

5、根据权利要求 2 所述的一种物体的接触型传感器，其特征在于输入膜(2)与输出膜(4)面向隔离膜(3)的那面一面覆置导电膜(5)、另一面在与中间的隔离膜(3)上通孔(6)相对应的部位覆置导电触点(7)。

6、根据权利要求 2 所述的一种物体的接触型传感器，其特征在于输入膜(2)置于海绵体(1)下侧，输入膜(2)下侧面上均覆置导电膜(5)或在与中间的隔离膜(3)上通孔(6)相对应的部位覆置导电触点(7)，输出膜(4)上侧面上在与中间的隔离膜(3)上通孔(6)相对应的部位覆置两路互相间隔但不相通的裸露的印刷线路触点(8)。

7、根据权利要求 2 的一种物体的接触型传感器，其特征在于输入膜(2)或输出膜(4)其中一个与海绵体(1)复合在一起，甚至可采用导电海绵体。

8、根据权利要求 2 所述的一种物体的接触型传感器，其特征在于输入膜(2)或输出膜(4)中的一个与物体表面复合在一起。

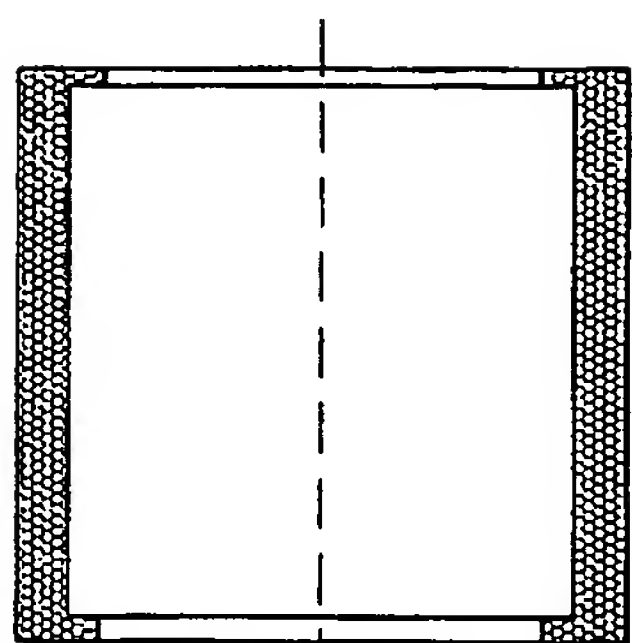


图1

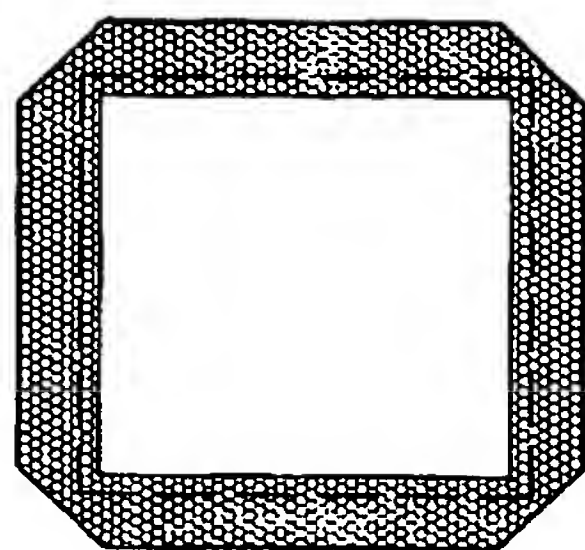


图2

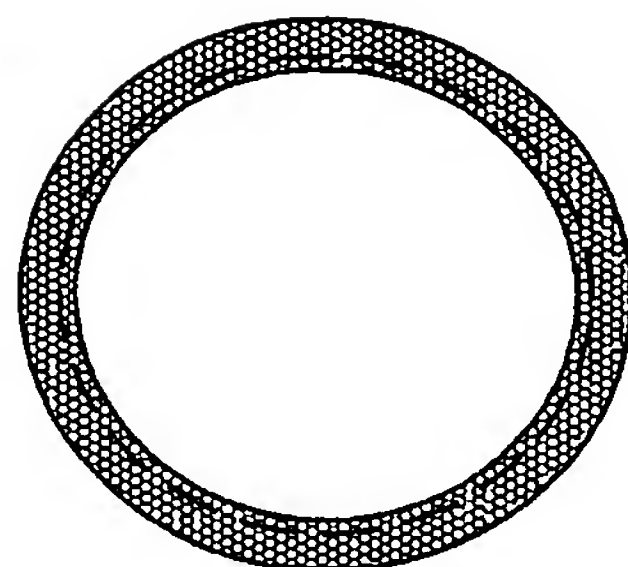


图3

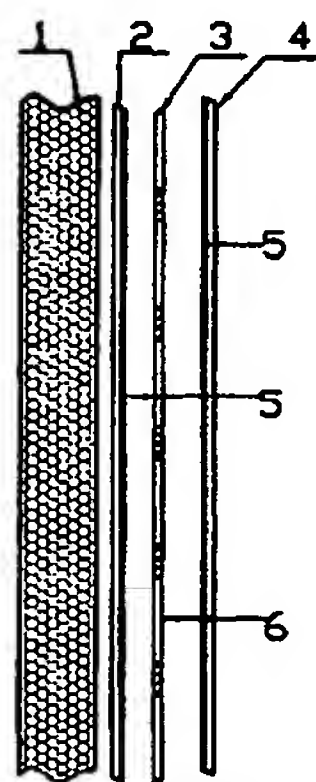


图4

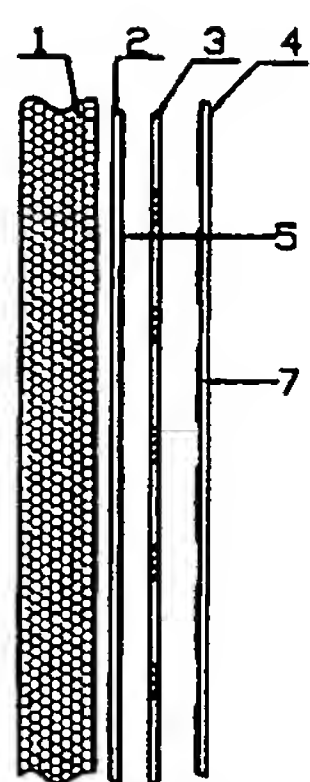


图5

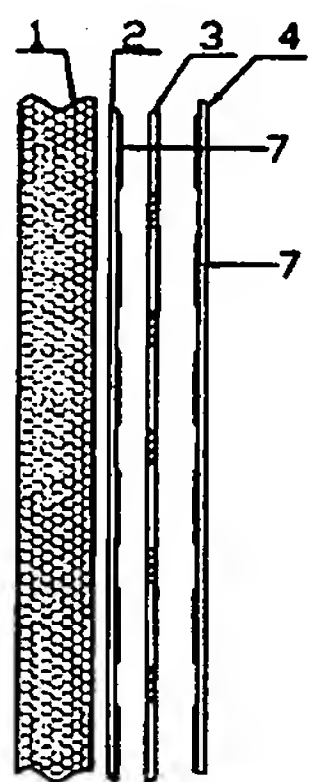


图6

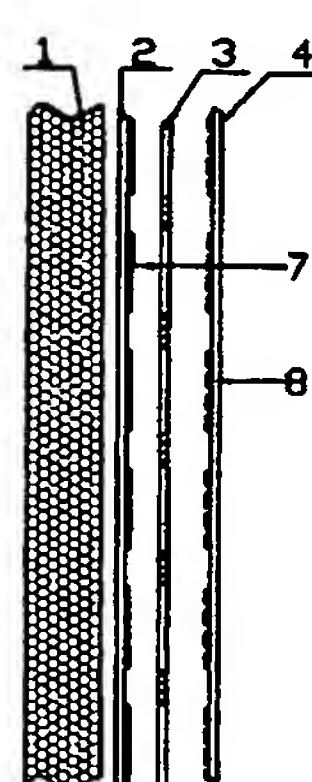


图7

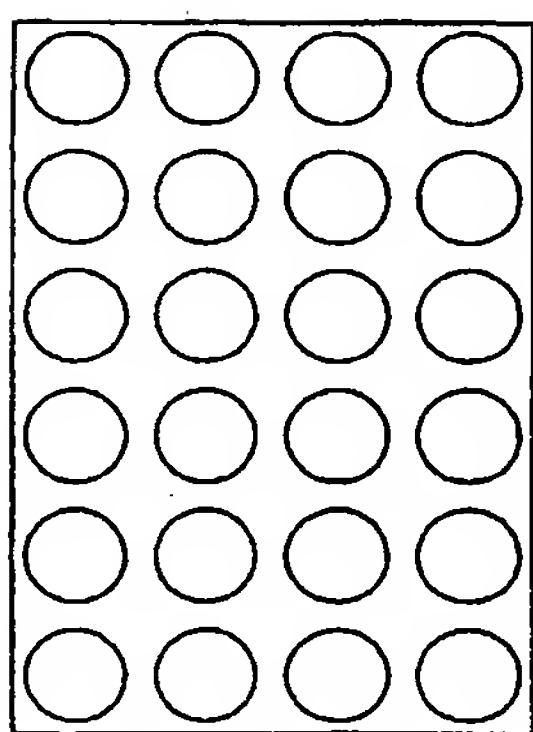


图8

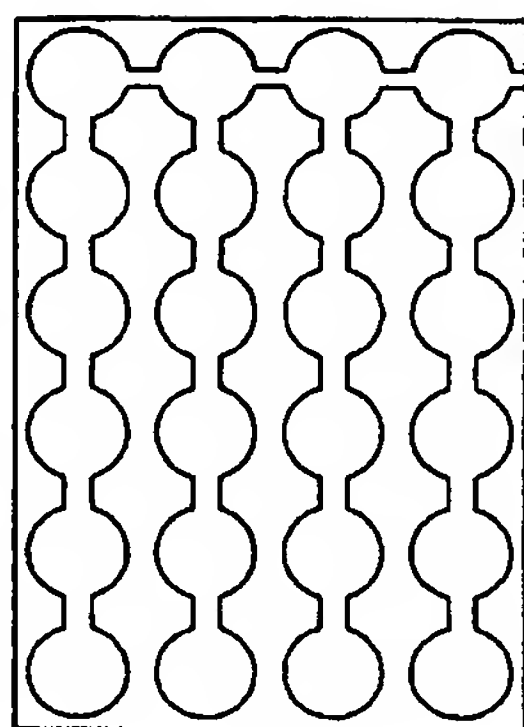


图9

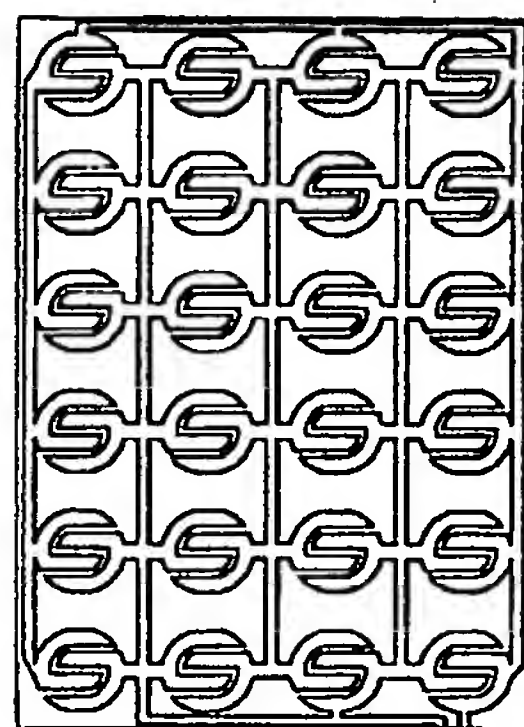


图10

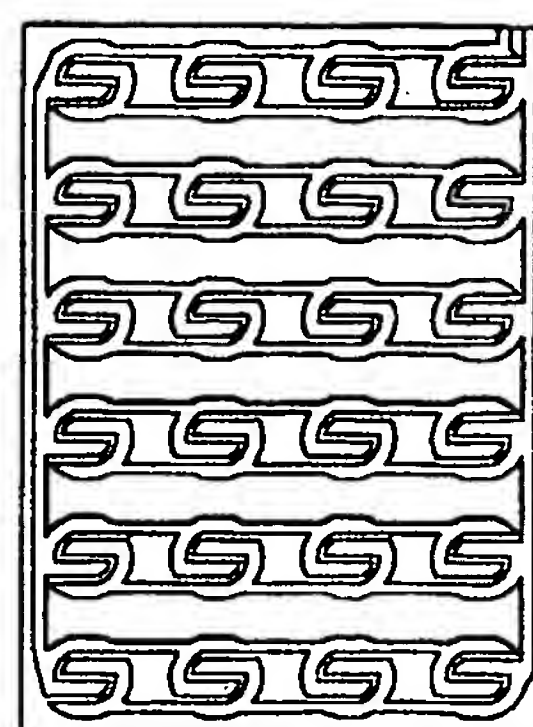


图11

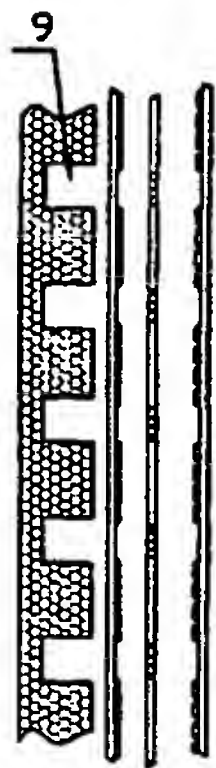


图12

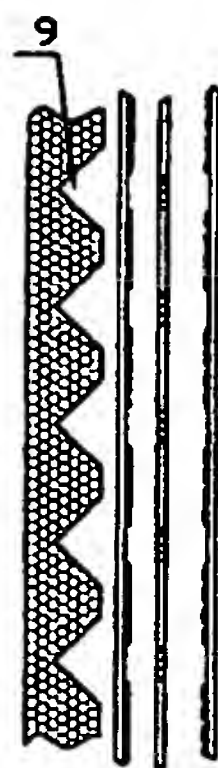


图13

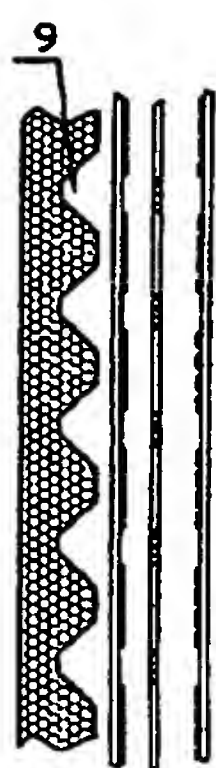


图14

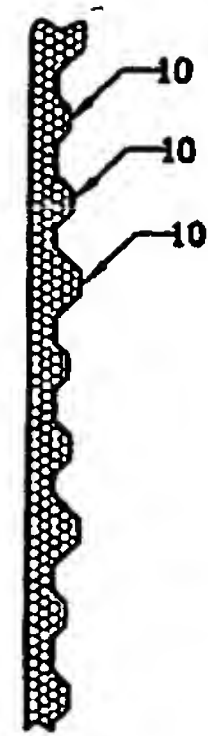


图15

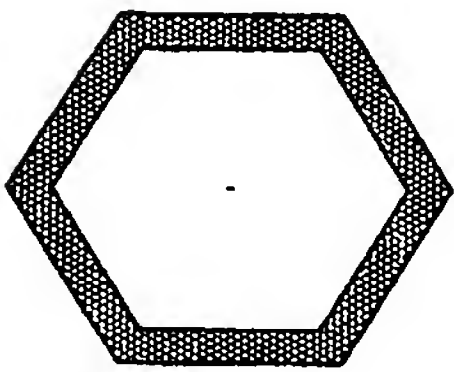


图16

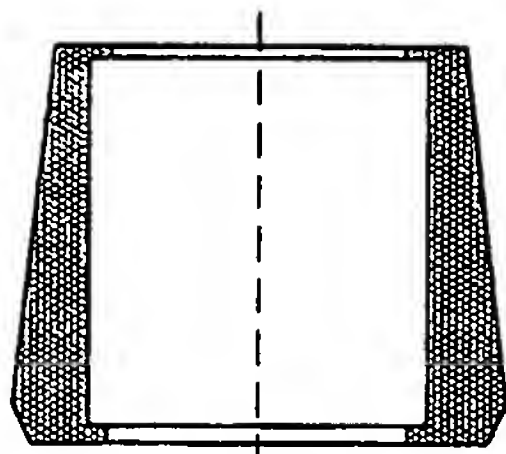


图17

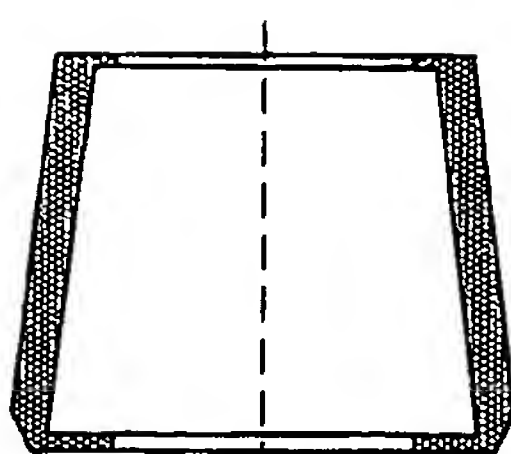


图18

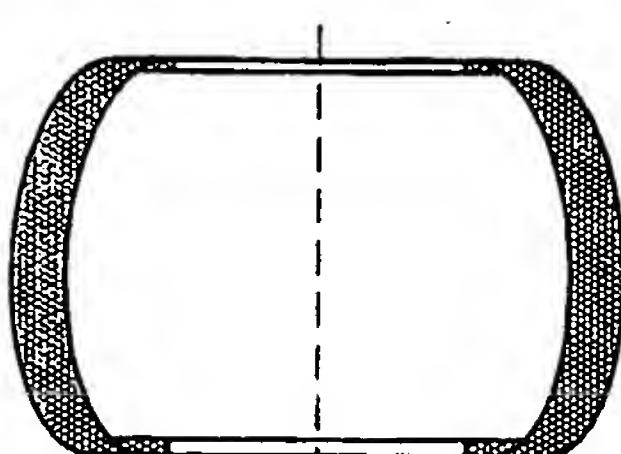


图19

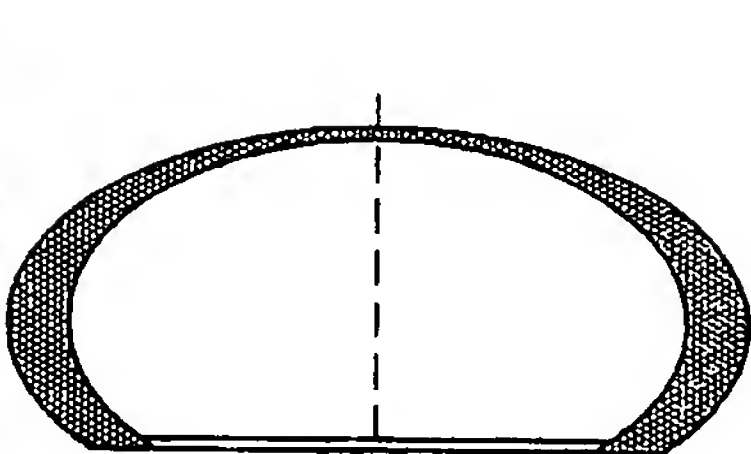


图20

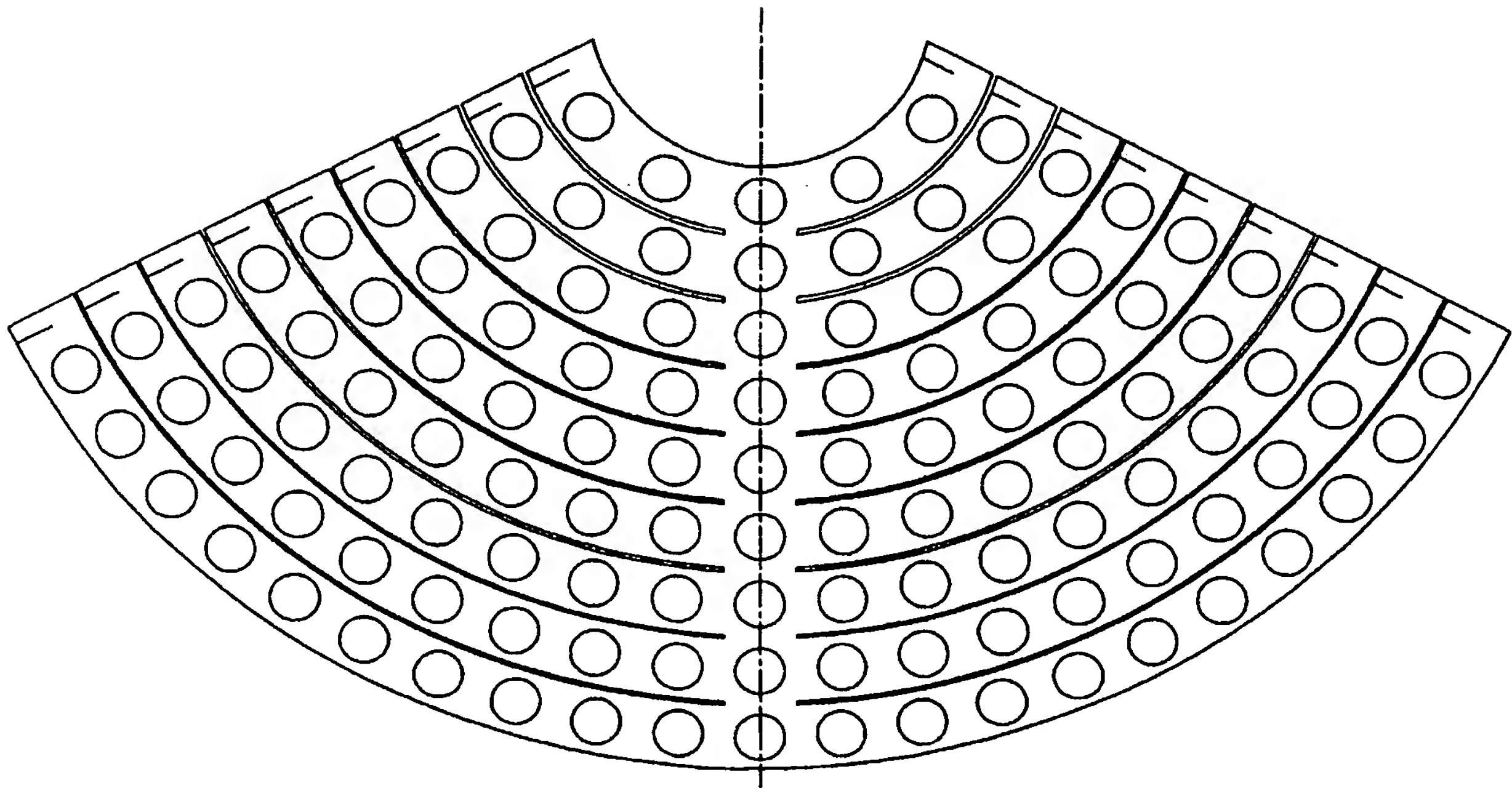


图21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/000377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J19/02, G01B7/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B25J19/00,19/02-19/06,G01B7/00,7/16,G01L1/00,1/04,1/14,H01L49/00 (INT.CL³)H01H9/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Chinese Invention 1985-2004,Chinese Utility Models 1985-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI EPODOC PAJ CNPAT: 传感器 开关 弹性 sensor switch elastic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,4525606(Ryoichi Sado) 25.June 1985 (25.06.85) see the whole document	1,2
X	US,B2,6530283(Wacoh Corporation Nitta Corporation) 11.Mar 2003 (11.03.03) see the whole document	1
X	WO,A1,02073147 (MORIMOTO HIDEO (JP); NITTA CORP (JP) 19.Sep 2002 (19.09.02) see the whole document	1
A	CN,C,1057246(the intellective machine institute in Heifei, China) 11.Oct 2000 (11.10.00) see the whole document	1
A	CN,U,2107016(the State Jiangbei machinery factory in China)10.June 1992(10.06.92) see the whole document	1

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

Date of the actual completion of the international search

26.April 2005 (26.04.05)

Date of mailing of the international search report

11 . MAY 2005 (11 . 05 . 2005)

Name and mailing address of the ISA/CN

The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer

ZHAO Peixun

Telephone No. (86-10) 62085458

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2005/000377

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US,A,4525606	1985-06-25	NONE	
US,B2,6530283	2003-03-11	US,A,2001003326	2001-06-14
		EP,A,1109182	2001-06-20
		JP,A,2001165790	2001-06-22
		EP20000127162	2000-12-12
WO,A1,02073147	2002-09-19	JP,A,2002268817	2002-09-20
		EP,A,1378736	2004-01-07
		US,A,2004080216	2004-04-29
CN,C,1057246	1996-10-11	NONE	
CN,U,2107016	1992-06-10	NONE	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2005/000377

A. 主题的分类

B25J19/02, G01B7/16

按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B25J19/00, 19/02-19/06, G01B7/00, 7/16, G01L1/00, 1/04, 1/14, H01L49/00 (INT.CL³) H01H9/00

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

中国专利发明申请的公开文本和实用新型的审定公告, 从 1985 年开始

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

WPI EPODOC PAJ CNPAT: 传感器 开关 弹性 sensor switch elastic

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	US,A,4525606(Ryoichi Sado) 25.6 月 1985 (25.06.85) 参见全文及附图	1,2
X	US,B2,6530283(Wacoh Corporation Nitta Corporation) 11.3 月 2003 (11.03.03) 参见全文	1
X	WO,A1,02073147 (MORIMOTO HIDEO (JP); NITTA CORP (JP) 19.9 月 2002 (19.09.02) 参见全文	1
A	CN,C,1057246(中国科学院合肥智能机械研究所) 11.10 月 2000(11.10.00) 参见全文	1
A	CN,U,2107016 (国营江北机械厂) 10.6 月 1992(10.06.92) 参见全文	1

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

26.4 月 2005 (26.04.05)

国际检索报告邮寄日期

11 · 5 月 2005 (11 · 05 · 2005)

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

授权官员

赵培训

电话号码: (86-10)62085458

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/000377

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
US,A,4525606	1985-06-25	无	
US,B2,6530283	2003-03-11	US,A,2001003326	2001-06-14
		EP,A,1109182	2001-06-20
		JP,A,2001165790	2001-06-22
		EP20000127162	2000-12-12
WO,A1,02073147	2002-09-19	JP,A,2002268817	2002-09-20
		EP,A,1378736	2004-01-07
		US,A,2004080216	2004-04-29
CN,C,1057246	1996-10-11	无	
CN,U,2107016	1992-06-10	无	